

ANTIREFLECTION FILM HAVING ANTIDAZZLE LAYER WITH HIGH REFRACTIVE INDEX AND LOW REFLECTIVE DISPLAY DEVICE**Publication number:** JP2003004904**Publication date:** 2003-01-08**Inventor:** SHINOHARA SEIJI; SUZUKI HIROKO**Applicant:** DAINIPPON PRINTING CO LTD**Classification:**

- international: G02B5/02; B32B7/02; B32B27/18; G02B1/11;
G09F9/00; G02B5/02; B32B7/02; B32B27/18;
G02B1/10; G09F9/00; (IPC1-7): G02B1/11; B32B7/02;
B32B27/18; G02B5/02; G09F9/00

- European:**Application number:** JP20010191831 20010625**Priority number(s):** JP20010191831 20010625[Report a data error here](#)**Abstract of JP2003004904**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antireflection film which has both properties of antireflection property and antidazzle property and excellent transparency and which prevents deterioration in coating films. **SOLUTION:** A light transmitting low refractive index layer having the refractive index lower than that of the transparent base film is laminated on at least one surface of the base film. A light transmitting antidazzle layer having the refractive index higher than that of the transparent base film or of the low refractive index layer is laminated between the base film and the low refractive index layer. The antidazzle layer is formed from a coating composition containing metal oxide superfine particles coated with an inorganic compound and/or organic compound which reduces or eliminates photocatalytic activity, a light transmitting binder resin, a dispersant, an organic solvent and a light transmitting diffusing agent. The metal oxide superfine particles have 0.01 to 0.1 μm primary particle size and 1.90 to 2.90 refractive index. The difference Δn in the refractive index between the light transmitting resin having a high refractive index by dispersing the metal oxide superfine particles and the light transmitting diffusing agent in the antidazzle layer satisfies $0.01 \leq n \leq 0.5$. The average particle size d of the light transmitting diffusing agent satisfies $0.1 \mu\text{m} \leq d \leq 5 \mu\text{m}$.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-4904

(P2003-4904A)

(43) 公開日 平成15年1月8日 (2003.1.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース* (参考)	
G 0 2 B 1/11		B 3 2 B 7/02	1 0 3	2 H 0 4 2
B 3 2 B 7/02	1 0 3		1 0 4	2 K 0 0 9
	1 0 4	27/18	Z	4 F 1 0 0
27/18		G 0 2 B 5/02	B	5 G 4 3 5
G 0 2 B 5/02			C	
審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 13 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2001-191831(P2001-191831)

(22) 出願日 平成13年6月25日 (2001.6.25)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 篠原 誠司

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 鈴木 裕子

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100099139

弁理士 光来出 良彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高屈折率化した防眩層を有する反射防止フィルム及び低反射表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射防止性及び防眩性の両方の性質を有し、しかも、透明性に優れ、塗膜の劣化が防止された反射防止フィルムを提供する。

【解決手段】 透明基材フィルムの少なくとも一方の面に、該透明基材フィルムよりも低い屈折率の光透過性低屈折率層が積層され、該透明基材フィルムと該低屈折率層の間に、該透明基材フィルム及び該低屈折率層よりも高い屈折率の光透過性防眩層が積層されている。防眩層は、光触媒活性を低下又は消失させる無機化合物及び／又は有機化合物により被覆された金属酸化物超微粒子と、光透過性バインダー樹脂と、分散剤と、有機溶剤と、光透過性拡散剤を含むコーティング組成物から形成されている。金属酸化物超微粒子自体の一次粒子径 $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$ 、屈折率 $1.90 \sim 2.90$ 、防眩層における、金属酸化物超微粒子を分散させて高屈折率化した光透過性樹脂と光透過性拡散剤の屈折率の差 Δn が $0.01 \leq n \leq 0.5$ 、光透過性拡散剤の平均粒径 $0.1 \mu\text{m} \leq d \leq 5 \mu\text{m}$ である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (1) 透明基材フィルムの少なくとも一方の面に、該透明基材フィルムよりも低い屈折率の光透過性の低屈折率層が少なくとも積層され、且つ、該透明基材フィルムと該低屈折率層の間に、該透明基材フィルム及び該低屈折率層よりも高い屈折率の光透過性の防眩層が少なくとも積層されている反射防止フィルムであって、

(2) 前記防眩層は、光触媒活性を低下又は消失させる無機化合物及び／又は有機化合物により被覆された金属酸化物超微粒子と、光透過性バインダー樹脂と、分散剤と、有機溶剤と、光透過性拡散剤を少なくとも含むコーティング組成物から形成されたものであり、

(3) 前記金属酸化物超微粒子自体の一次粒子径が $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$ であり、屈折率が $1.90 \sim 2.90$ であることにより、防眩層の透明性と屈折率が高められており、

(4) 前記防眩層における、金属酸化物超微粒子を分散させて高屈折率化した光透過性樹脂と、光透過性拡散剤の屈折率の差 Δn が $0.01 \leq n \leq 0.5$ であり、光透過性拡散剤の平均粒径 d が $0.1 \mu\text{m} \leq d \leq 5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項2】 前記金属酸化物超微粒子が酸化亜鉛、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化アンチモン及び酸化セリウムから選ばれた1種以上である請求項1記載の反射防止フィルム。

【請求項3】 前記光触媒活性を低下又は消失させる無機化合物及び／又は有機化合物は、Al、Si、Zr及びSnから選ばれた金属の酸化物もしくは水酸化物及び／又はシロキサン結合を持ったシリコン樹脂からなる有機化合物であることを特徴とする請求項1又は2記載の反射防止フィルム。

【請求項4】 前記防眩層を形成するためのコーティング組成物における分散剤は、アニオン性の極性基を有し、ポリスチレン換算分子量による数平均分子量が2,000から20,000の化合物であることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項5】 前記防眩層を形成するためのコーティング組成物において、前記金属酸化物超微粒子10重量部に対して、光透過性バインダー樹脂が4～20重量部、及び分散剤が4～10重量部の割合で含まれることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項6】 前記防眩層を形成するためのコーティング組成物において、1種類のケトン系有機溶剤の単独、又は2種類以上のケトン系有機溶剤の混合溶剤が含まれることを特徴とする請求項1乃至5の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項7】 前記防眩層を形成するためのコーティン

グ組成物において、光透過性拡散剤を除いた全固形分0.5～50重量部に対して、前記有機溶剤が50～99.5重量部であることを特徴とする請求項1乃至6の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項8】 前記防眩層を形成するためのコーティング組成物において、光透過性拡散剤を除いた場合は、該コーティング組成物の膜厚が $0.2 \sim 8 \mu\text{m}$ の場合に屈折率が $1.55 \sim 1.80$ で、且つ、JIS-K7361-1に規定されるヘイズ値が前記透明基材フィルムのヘイズ値と変わらないか又は前記透明基材フィルムのヘイズ値との差が1%以内であることを特徴とする請求項1乃至7の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項9】 前記防眩層を形成するためのコーティング組成物において、前記光透過性バインダー樹脂100重量部に対して、光重合開始剤が3～8重量部であることを特徴とする請求項1乃至8の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項10】 前記防眩層は光透過性拡散剤を含有するために、防眩層の表面が凹凸であり、該防眩層の表面凹凸における表面ヘイズ値 h_s が $7 < h_s < 30$ であることを特徴とする請求項1乃至9の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項11】 前記防眩層は内部拡散による内部ヘイズ値 h_i が $1 < h_i < 30$ であることを特徴とする請求項1乃至10の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項12】 前記防眩層の表面凹凸におけるヘイズ値 h_s と前記防眩層の内部拡散による内部ヘイズ値 h_i との和が50以下であることを特徴とする請求項11記載の反射防止フィルム。

【請求項13】 前記防眩層における光透過性拡散剤の平均粒径 d が、 $0.1 \mu\text{m} \leq d \leq 5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1乃至12の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項14】 前記光透過性拡散剤が無機系又は有機系微粒子であり、コーティング組成物の3重量%～23重量%であることを特徴とする請求項1乃至13の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項15】 前記透明基材フィルムと前記防眩層との間に透明導電層を有し、かつ該防眩層中に導電材料が含有されていることを特徴とする請求項1乃至14の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項16】 前記防眩層の上に該防眩層よりも屈折率の高い、光透過性の高屈折率層を塗工し、さらに防眩層よりも屈折率の低い、低屈折率層を最上層に形成したことを特徴とする請求項1乃至15の何れか1項記載の反射防止フィルム。

【請求項17】 請求項1乃至16の何れか1項記載の反射防止フィルムが表示装置の表面に適用されてなる低反射表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置の表面に適用される反射防止フィルム及び該反射防止フィルムを表面に適用した低反射表示装置に関する。さらに詳しくは、ワードプロセッサ、コンピューター、テレビジョン等の画像表示に用いるCRT、液晶パネル等の高精細画像用ディスプレイの表面に適用することができる反射防止フィルム及び該反射防止フィルムを表面に適用した低反射表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイ(LCD)や陰極管表示装置(CRT)等の画像表示装置の表示面は、その視認性を高めるために、蛍光灯などの外部光源から照射された光線の反射が少ないことが求められる。

【0003】透明な物体の表面を屈折率の小さい透明被膜で被覆することにより反射率が小さくなることが従来から知られている。また、画像表示装置の表示面に高屈折率層又は中屈折率層を形成し、さらにその上に低屈折率層を形成することにより、反射防止効果をより向上させることも知られている。

【0004】また、高屈折率の金属酸化物超微粒子を光透過性バインダー樹脂に分散させて高屈折率の塗膜を形成することが知られているが、塗膜の透明性が悪くなるという問題がある。また、高屈折率の金属酸化物超微粒子は、一般的に光触媒作用があるため、塗膜の劣化を引き起し、耐候性が悪いという問題がある。

【0005】一方、上記のような画像表示装置において、外部光源からの入射光がディスプレイ表面で反射する際の眩しさを防ぐために、表面に細かな凹凸形状を持つ防眩フィルムをディスプレイ表面に設けてその反射光を拡散させることにより、眩しさを防ぐことが知られている。

【0006】これらの眩しさを防ぐために、シリカ、樹脂ビーズ等の光透過性拡散剤を光透過性バインダー樹脂に分散した塗工液をディスプレイ表面に塗工したり、或いは塗工して得たフィルムをディスプレイ表面に添着することが行われていた。このようにしてディスプレイ表面に形成された防眩層は、その表面が光透過性拡散剤の粒子形状により凹凸となることが可能である(特開平6-18706号公報、特開平10-20103号公報)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】液晶ディスプレイ(LCD)や陰極管表示装置(CRT)等の画像表示装置の表面に反射防止性及び防眩性の両方の性質を付与するために、本発明はこのような両性質を有し、しかも、透明性に優れ、塗膜の劣化が防止された反射防止フィルムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記した目的を達成する

ために本発明の反射防止フィルムは、(1)透明基材フィルムの少なくとも一方の面に、該透明基材フィルムよりも低い屈折率の光透過性の低屈折率層が少なくとも積層され、且つ、該透明基材フィルムと該低屈折率層の間に、該透明基材フィルム及び該低屈折率層よりも高い屈折率の光透過性の防眩層が少なくとも積層されている反射防止フィルムであって、(2)前記防眩層は、光触媒活性を低下又は消失させる無機化合物及び/又は有機化合物により被覆された金属酸化物超微粒子と、光透過性バインダー樹脂と、分散剤と、有機溶剤と、光透過性拡散剤を少なくとも含むコーティング組成物から形成されたものであり、(3)前記金属酸化物超微粒子自体の一次粒子径が $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$ であり、屈折率が $1.90 \sim 2.90$ あることにより、防眩層の透明性と屈折率が高められており、(4)前記防眩層における、金属酸化物超微粒子を分散させて高屈折率化した光透過性樹脂と、光透過性拡散剤の屈折率の差 Δn が $0.01 \leq n \leq 0.5$ であり、光透過性拡散剤の平均粒径 d が $0.1 \mu\text{m} \leq d \leq 5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする。

【0009】本発明の反射防止フィルムは、透明基材フィルム上に、透明基材フィルム及び低屈折率層よりも高い屈折率の光透過性の防眩層が少なくとも積層されており、さらにその上に、低屈折率層が形成されているので、反射防止性が発揮される。その上、本発明の反射防止フィルムにおける防眩層には、光透過性拡散剤が含まれており、防眩層における、金属酸化物超微粒子を分散させて高屈折率化した光透過性樹脂と、光透過性拡散剤自体の屈折率の差 Δn が $0.01 \leq n \leq 0.5$ であるので、防眩性と透明性がバランス良く高められる。

【0010】上記のように屈折率差 Δn を 0.01 以上としたのは、 0.01 未満であると、防眩層における光拡散性を発現するには非常に多くの光透過性拡散剤を光透過性バインダー樹脂中に含有しなければならず、このようにすると防眩層の透明基材フィルムへの接着性及び塗工性が悪化し、一方、 Δn が 0.5 より大きい場合は、光透過性樹脂中の光透過性拡散剤の含有量が少なく、均一で適度な凹凸を持つ防眩層が得られないからである。

【0011】本発明の反射防止フィルムにおける防眩層に含まれている、金属酸化物超微粒子自体の一次粒子径が $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$ の範囲であるので、防眩層の透明性が高められており、しかも金属酸化物超微粒子自体の屈折率が $1.90 \sim 2.90$ であることにより、防眩層の屈折率が高められ、高屈折率となっているので、本発明の反射防止フィルムは優れた反射防止効果を発揮する。

【0012】本発明の反射防止フィルムにおける防眩層に含まれている、光透過性拡散剤の平均粒径 d は、 $0.1 \mu\text{m} \leq d \leq 5 \mu\text{m}$ である。このような平均粒径の光透過性拡散剤を有することによって、防眩層の表面は適度

な凹凸となる。光透過性拡散剤の平均粒径 d が $0.1\mu\text{m}$ 未満である場合、光透過性拡散剤の光透過性樹脂中への分散が困難となり、凝集が生じて均一で適度な凹凸を表面に持つ防眩層を形成することができず、また $5\mu\text{m}$ を超える場合、防眩層内部における拡散効果が減少するため内部ヘイズ値が低下し面ギラが発生してしまう。さらに $5\mu\text{m}$ を超える場合、膜厚が必然的に厚くなるため、光透過性樹脂の製造過程における硬化収縮が増大し、割れやカールを生じてしまう。

【0013】本発明の反射防止フィルムにおける防眩層に含まれている、高屈折率の金属酸化物超微粒子には、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化セリウム等があげられる。ところで、このような高屈折率の金属酸化物超微粒子は、一般的に光触媒作用を有するために、塗膜を劣化させるという重大な問題を有するが、本発明では、金属酸化物超微粒子は光触媒活性を低下又は消失させる無機化合物及び／又は有機化合物により被覆されているので、金属酸化物超微粒子を分散した塗膜は劣化が防止される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0015】図1は、本発明の反射防止フィルムの基本的な層構成を示す一例である。図1において12は、透明基材フィルムであり、その一方の面に、該透明基材フィルム12よりも低い屈折率の光透過性の低屈折率層20が積層され、且つ、該透明基材フィルム12と該低屈折率層20の間に、該透明基材フィルム12及び該低屈折率層20よりも高い屈折率の光透過性の防眩層18が積層されている。防眩層18は、マトリクス樹脂として光透過性樹脂16中に光透過性拡散剤14が分散状態で存在したものである。

【0016】透明基材フィルム

本発明の反射防止フィルムに使用できる透明基材フィルムの素材には、透明樹脂フィルム、透明樹脂板、透明樹脂シート、透明ガラス板が挙げられる。

【0017】透明樹脂フィルム、透明樹脂板、透明樹脂シートの素材には、トリアセチルセルロース(TAC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ジアセチルセルロース、アセテートブチレートセルロース、ポリエーテルサルホン、ポリアクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテル、ポリメチルペンテン、ポリエーテルケトン、(メタ)アクリロニトリル、が使用できるが、特に制限されない。基材の厚さは、通常 $25\mu\text{m}$ ～ $1000\mu\text{m}$ 程度である。

【0018】特に、TACは複屈折が無いので光学用途の透明基材フィルムに好適である。また、透明基材フィルム上に防眩層或いは低屈折率層を各種コーティング法によって塗工する場合には、PETが、耐熱性、耐溶剤

性や機械強度等の加工性の面において好適である。

【0019】防眩層

防眩層の表面のヘイズ値は低いほど表示のボケを小さくして明瞭なディスプレイ表示を得ることができるが、ヘイズ値が低過ぎるほど映り込み及びいわゆる面ギラ(シンチレーションと呼ばれるキラキラ光る輝きが発生し、表示画面の視認性が低下する現象)が発生するという不都合がある。一方、ヘイズ値が高すぎると表示面が白っぽくなる(白化、黒濃度低下)という不都合がある。これらの不都合を避けるためには、表面ヘイズ値 h_a は $7 < h_a < 30$ が好ましく、 $7 < h_a < 15$ が最も好ましい。又、表面ヘイズ値 h_a を最適にしても内部ヘイズ値 h_i が低いと面ギラが発生し易い不都合がある。このような内部ヘイズが原因で発生する面ギラを避けるためには、防眩層の内部のヘイズ値 h_i を好ましくは $1 < h_i < 15$ 、さらに好ましくは $3 \leq h_i < 12$ とすることが望ましい。さらに、防眩層の表面ヘイズ値及び内部ヘイズ値の和を好ましくは50以下、さらに好ましくは30以下にすると黒濃度(コントラスト)の低下を防止することが可能となる。

【0020】防眩層における金属酸化物微粒子を分散し高屈折率化したコーティング組成物と光透過性拡散剤との屈折率の差 Δn は $0.01 \leq n \leq 0.5$ が好ましく、さらに好ましくは $0.1 \leq n \leq 0.15$ である。 Δn が0.01以下になると面ギラを効果的に抑制できず、0.5以上になると白っぽくなり、コントラストが失われる。

【0021】本発明の反射防止フィルムにおける防眩層は、光透過性拡散剤を除いた場合のコーティング組成物の膜厚が $0.2 \sim 8\mu\text{m}$ の場合に屈折率が $1.55 \sim 1.80$ で、且つ、JIS-K7361-1に規定されるヘイズ値が前記透明基材フィルムのヘイズ値と変わらないか又は前記透明基材フィルムのヘイズ値との差が1%以内であることを特徴とする。即ち、本発明の反射防止フィルムにおける該防眩層は、高屈折率であり、しかも透明性についてはほぼ透明基材フィルムと同程度であることを実現するものである。

【0022】防眩層を形成するためのコーティング組成物には、少なくとも次の(1)～(5)成分、即ち、

(1) 光触媒活性を低下又は消失させる無機化合物とアニオン性の極性基を有する有機化合物及び／又は有機金属化合物により被覆され、 $0.01 \sim 0.1\mu\text{m}$ の範囲の一次粒子径を有する金属酸化物超微粒子、(2) 電離放射線硬化性のバインダー樹脂成分、(3) アニオン性の極性基を有する分散剤、(4) 有機溶剤、及び、(5) 光透過性拡散剤を含むことが好ましい。

【0023】1) 金属酸化物超微粒子

前記防眩層における金属酸化物超微粒子には、屈折率が高く、且つ、無色であるか又はほとんど着色していない酸化亜鉛超微粒子(屈折率: 1.95)、酸化チタン

(屈折率: 2.3~2.7)、酸化ジルコニウム(屈折率: 2.10)、酸化アンチモン(屈折率: 2.04)、酸化セリウム(屈折率: 2.20)が屈折率が高く、防眩層の屈折率を高めるために好ましく使用できる。特に、酸化亜鉛超微粒子は、塗膜に分散したときの塗膜の透明性、耐光性、耐湿熱性に優れるので好ましい。

【0024】金属酸化物超微粒子には、一次粒子径が、0.01 μ m以上0.1 μ m以下、好ましくは0.01 μ m以上0.04 μ m以下のものを用いる。上記粒子径範囲は、いわゆる「超微粒子」と呼ばれているものに属し、一般的に「微粒子」と呼ばれている数 μ mから数100 μ mの粒径のものと区別される。

【0025】すなわち本発明において、金属酸化物超微粒子の平均粒子径が0.01 μ m未満のものは、凝集等を起こすため、コーティング組成物中に均一に分散させることが困難であり、ひいては、金属酸化物超微粒子を均一に分散させた塗膜が得られなくなる。また、平均微粒子径が0.1 μ m超の金属酸化物超微粒子は、塗膜の透明性を損なうので好ましくない。金属酸化物超微粒子の一次粒子径は、走査型電子顕微鏡(SEM)等により目視計測してもよいし、動的光散乱法等を利用する粒度分布計等により機械計測してもよい。

【0026】酸化亜鉛、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化アンチモン、酸化セリウムは光触媒活性を有しているので、表面処理を何も行っていないこれらの金属酸化物超微粒子を含有する塗工液を用いて塗膜を形成すると、光触媒作用によって塗膜を形成しているバインダー間の化学結合が切れて塗膜強度が低下したり、塗膜が黄変して塗膜の透明度、ヘイズが劣化しやすいという不都合がある。本発明はそのような不都合を除去するために、金属酸化物超微粒子の表面を、光触媒活性を低下又は消失させることができる無機化合物及び／又は有機化合物により被覆する。

【0027】前記光触媒活性を低下又は消失させる無機化合物及び／又は有機化合物には、Al、Si、Zr及びSnから選ばれた金属の酸化物もしくは水酸化物及び／又はシロキサン結合を持ったシリコン樹脂からなる有機化合物が好ましく使用できる。

【0028】例えば、シリコン樹脂により被覆した酸化亜鉛は、市販品として存在しており、メチルヒドロジェンポリシロキサンで被覆した酸化亜鉛としてはMZ505Sの商品名でテイカ株式会社から入手することができる。

【0029】2) バインダー樹脂成分
本発明の反射防止フィルムの防眩層の形成に使用されるコーティング組成物中の電離放射線硬化性のバインダー樹脂成分は、防眩層の形成に使用するコーティング組成物に成膜性や、基材フィルムや隣接する層に対する密着性を付与するために配合される。電離放射線硬化性のバ

インダー樹脂成分は、コーティング組成物中において重合していないモノマー又はオリゴマーの状態で存在しているので、コーティング組成物の塗工適性に優れ、均一な大面積薄膜を形成しやすい。また、塗膜中のバインダー樹脂成分を塗工後に重合、硬化させることにより十分な塗膜強度が得れる。

【0030】電離放射線硬化性のバインダー樹脂成分としては、紫外線や電子線のような電離放射線の照射により直接、或いは重合開始剤の作用を受けて間接的に、重合反応を生じる官能基を有するモノマー又はオリゴマーを用いることができる。本発明においては、主に、エチレン性二重結合を有するラジカル重合性のモノマーやオリゴマーを用いることができ、必要に応じて光重合開始剤が組み合わせられる。しかしながら、その他の電離放射線硬化性のバインダー樹脂成分を用いることも可能であり、例えば、エポキシ基含有化合物のような光カオチン重合性のモノマーやオリゴマーを用いてもよい。光カオチン重合性のバインダー樹脂成分には、必要に応じて光カオチン開始剤が組み合わせて用いられる。バインダー樹脂成分の分子間で架橋結合が生じるように、バインダー樹脂成分であるモノマー又はオリゴマーは、重合性官能基を2個以上有する多官能性バインダー樹脂成分であることが好ましい。

【0031】エチレン性二重結合を有するラジカル重合性のモノマー及びオリゴマーとしては、具体的には、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、ヒドロキシブチルアクリレート、2-ヒドロキシ3-フェノキシプロピルアクリレート、カルボキシポリカプロラクトンアクリレート、アクリル酸、メタクリル酸、アクリルアミド等の単官能(メタ)アクリレート；ペンタエリスリトールトリアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ペンタエリスリトールジアクリレートモノステアレート等のジアクリレート；トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート等のトリ(メタ)アクリレート；ペンタエリスリトールテトラアクリレート誘導体やジペンタエリスリトールペンタアクリレート等の多官能(メタ)アクリレート、或いは、これらのラジカル重合性モノマーが重合したオリゴマーを例示することができる。ここで「(メタ)アクリレート」とは、アクリレート及び／又はメタクリレートを意味する。

【0032】また、バインダーとして高屈折率成分の分子や原子を含んだ樹脂を用いても良い。前記屈折率を向上させる成分の分子及び原子としては、F以外のハロゲン原子、S、N、Pの原子、芳香族環等が挙げられる。

【0033】上記電離放射線硬化型樹脂組成物を紫外線硬化型樹脂組成物とするには、さらに光重合開始剤を添加する。ラジカル重合を開始させる光重合開始剤としては、例えば、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニ

ル-ケトン、2-メチル-1[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、ベンジルジメチルケトン、1-(4-ドデシルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、ベンゾフェノン等を例示できる。これらのうちでも、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン、及び、2-メチル-1[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オンは、少量でも電離放射線の照射による重合反応を開始し促進するので、本発明において好ましく用いられる。これらは、いずれか一方を単独で、又は、両方を組み合わせて用いることができる。これらは市販品にも存在し、例えば、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトンはイルガキュア 184 (Irgacure 184)の商品名で日本チバガイギー社から入手できる。

【0034】3) 分散剤

アニオン性の極性基を有する分散剤は、例えば、酸化亜鉛に対して親和性の高いアニオン性の極性基を有しているので、酸化亜鉛に対する分散性を付与するために前記防眩性の形成用のコーティング組成物に配合されるのが好ましい。アニオン性の極性基には、例えば、カルボキシル基、リン酸基、水酸基などが挙げられる。

【0035】アニオン性の極性基を有する分散剤としては、具体的には、ビッグケミー・ジャパン社がディスパービックの商品名で供給する製品群、すなわち、Disperbyk-111, Disperbyk-110, Disperbyk-116, Disperbyk-140, Disperbyk-161, Disperbyk-162, Disperbyk-163, Disperbyk-164, Disperbyk-170, Disperbyk-171, Disperbyk-174, Disperbyk-180, Disperbyk-182, 等を例示することができる。

【0036】これらのうちでも、エチレンオキサイド鎖の骨格を有する主鎖に上記したようなアニオン性の極性基からなる側鎖又はアニオン性の極性基を有する側鎖が結合した分子構造を有し、ポリスチレン換算分子量による数平均分子量が、2,000から20,000の化合物を用いると、特に良好な分散性が得られ好ましい。数平均分子量は、GPC(ゲル浸透クロマトグラフィー)法により測定することができる。このような条件に合うものとして、上記ディスパービック(商品名、ビッグケミー・ジャパン社製)シリーズの中ではディスパービック163(Disperbyk163)(商品名)がある。

【0037】4) 有機溶剤

前記防眩層を形成するためのコーティング組成物の固形成分を溶解分散するための有機溶剤は特に制限されず、種々のもの、例えばイソプロピルアルコール、メタノール、エタノール等のアルコール類;メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケ

トン類;酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類;ハロゲン化炭化水素;トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素;或いはこれらの混合物を用いることができる。

【0038】本発明においては、ケトン系有機溶剤を用いるのが好ましい。前記防眩層を形成するのに使用されるコーティング組成物をケトン系有機溶剤を用いて調製すると、基材表面に容易に薄く均一に塗布することができ、且つ、塗工後において溶剤の蒸発速度が適度で乾燥むらを起し難いので、均一な薄さの大面积塗膜を容易に得ることができる。ケトン系有機溶剤としては、1種類のケトン系有機溶剤からなる単独溶剤、2種以上のケトン系有機溶剤からなる混合溶剤、及び、1種又は2種以上のケトン系有機溶剤と共に他の有機溶剤を含有しケトン系有機溶剤としての性質を失っていないものを用いることができる。好ましくは、有機溶剤の70重量%以上、特に80重量%以上を1種又は2種以上のケトン系有機溶剤で占められているケトン系有機溶剤が用いられる。

【0039】防眩層を形成するためのコーティング組成物において、光透過性拡散剤を除いた全固形分0.5~50重量部に対して、前記有機溶剤が50~99.5重量部であることが望ましい。50重量%未満だと顔料やバインダー成分を安定、且つ均一に分散することができず、99.5重量%を超えると顔料分散液としての意味をなさない。

【0040】5) 光透過性拡散剤

光透過性拡散剤は無機系微粒子(シリカビーズ)又は有機系微粒子が好ましく、さらに好ましくは有機系微粒子でスチレン(屈折率1.60)又はアクリル(屈折率1.45)又はスチレン-アクリル共重合体(屈折率1.45~1.60)が用いられる。これらの有機系微粒子の平均粒径dは、 $0.1\mu\text{m} \leq d \leq 5\mu\text{m}$ である。光透過性拡散剤は、コーティング組成物の調製の最終段階、例えば塗布直前にコーティング組成物に添加することが、光透過性拡散剤の沈降を防ぎ、均一分散液を塗布するために好ましい。添加量は、光透過性拡散剤の添加前のコーティング組成物100重量部に対して、3~30重量部が好ましい(即ち、最終コーティング組成物の3重量%~23重量%)。光透過性拡散剤の添加量が過剰になると、防眩効果はあるが、ヘイズが高くなり、視認性が損なわれる。添加量が少ないと防眩効果が得られない。

【0041】6) その他の成分

本発明の反射防止フィルムの防眩層の形成に使用するコーティング組成物は、前記成分以外にも、さらに、その他の成分を配合してもよい。例えば、必要に応じて紫外線遮蔽剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、光安定剤、表面調整剤(レベリング剤)を用いることができる。

【0042】コーティング組成物の調製:本発明の反射防止フィルムの防眩層の形成に使用するコーティング組

成物に、金属酸化物超微粒子は1種類だけではなく、耐光性・透明性を損なわない程度に、2種以上の高屈折率の金属酸化物微粒子を併用して添加してもよい。例えば、主たる金属酸化物超微粒子に酸化亜鉛を用いた場合には、酸化亜鉛よりも屈折率の高い酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化セリウムをさらに添加してもよい。また、導電性を付与する目的でITO、ATO等をさらに添加してもよい。

【0043】本発明の反射防止フィルムの防眩層の形成に使用するコーティング組成物における各成分の配合割合は適宜調節可能であるが、好ましくは、金属酸化物超微粒子10重量部に対して、前記バインダー樹脂成分を4~20重量部、及び、アニオン性の極性基を有する分散剤を2~10重量部の割合で配合することが望ましい。光重合開始剤を前記バインダー樹脂に添加する場合には、バインダー樹脂成分100重量部に対して、光重合開始剤を通常は3~8重量部の割合で配合する。

【0044】また、コーティング組成物に含ませる有機溶剤の量は、各成分を均一に溶解、分散することができ、調製後の保存時に凝集をきたさず、且つ、塗工時に希薄すぎない濃度となるように適宜、添加量を調節する。このような条件が満たされる範囲内で溶剤の使用量を少なくして高濃度のコーティング組成物を調製し、容量をとらない状態で保存し、使用時に必要分を取り出して塗工作業に適した濃度に希釈するのが好ましい。本発明においては、固形分と有機溶剤の合計量を100重量部とした時に必須成分及びその他の成分を含み、光透過性拡散剤を除いた全固形分0.5~50重量部に対して、有機溶剤を50~95.5重量部、さらに好ましくは、光透過性拡散剤を除いた全固形分10~30重量部に対して、有機溶剤を70~90重量部の割合で用いることにより、特に分散安定性に優れ長期保存に適したコーティング組成物が得られる。

【0045】上記各成分を用いて防眩層の形成用のコーティング組成物を調製するには、塗工液の一般的な調製法に従って分散処理すればよい。例えば、各必須成分及び各所望成分を任意の順序で混合し、得られた混合物にビーズ等の光透過性拡散剤を投入し、ペイントシェーカーやビーズミル等で適切に分散処理することにより、コーティング組成物が得られる。

【0046】コーティング組成物の特徴：本発明の反射防止フィルムの防眩層の形成に用いるコーティング組成物は、金属酸化物超微粒子の優れた分散性及び安定性を有しており、ヘイズが非常に小さい特徴を有する。すなわち、コーティング組成物中の金属酸化物超微粒子の配合量をコントロールして屈折率を調節し、当該コーティング組成物を基材等の被塗工体の表面に塗布し、乾燥、硬化させることによって、所定の屈折率を有し、透明性が高く、3~8 μ m程度に厚膜化した際にもヘイズの小さい塗膜が得られる。従って、本発明の反射防止フィルムの

防眩層に使用するコーティング組成物は、防眩層以外の層を形成する場合にも適しており、金属酸化物超微粒子、特に、酸化亜鉛超微粒子の配合量を変えて調節できる屈折率の範囲から考えて、中屈折率層を形成する場合にも適している。

【0047】また、本発明の反射防止フィルムの防眩層の形成に用いるコーティング組成物は、長期間に渡る分散安定性にも優れているのでポットライフが長く、長期間保存した後に使用する場合でも透明性が高く且つヘイズの小さい塗膜を形成することができる。

【0048】さらに、本発明の反射防止フィルムの防眩層の形成に用いるコーティング組成物は、塗工適性に優れ、被塗工体の表面に、容易に薄く広く且つ均一に塗布することができ、均一な大面積薄膜を形成できる。特に、蒸発速度の遅いケトン系有機溶剤を用いると粘度が適度で、塗膜の乾燥むらが生じ難いので、均一な大面積薄膜を形成しやすい。

【0049】本発明の反射防止フィルムの防眩層の形成に用いるコーティング組成物を透明フィルム基材等の被塗工体の表面に塗布し、乾燥し、電離放射線硬化させることによって、実質的に無色透明でヘイズの小さい塗膜を形成することができる。

【0050】塗工方法：前記防眩層を形成するためのコーティング組成物は、例えば、スピンコート法、ディップ法、スプレー法、スライドコート法、バーコート法、ロールコート法、メニスカスコート法、フレキシ印刷法、スクリーン印刷法、ビードコート法等の各種方法で基材上に塗布することができる。前記コーティング組成物を透明基材フィルム等の被塗工体の表面に所望の塗工量で塗布した後、通常は、オープン等の加熱手段で加熱乾燥し、その後、紫外線や電子線等の電離放射線を放射して硬化させることにより塗膜が形成される。

【0051】低屈折率層

本発明において用いられる低屈折率層には、例えば、シリカやフッ化マグネシウム等の無機物、フッ素系樹脂等を含有する塗工液から得られる屈折率1.46以下の塗工膜を用いて形成することができる。シリコン含有ポリフッ化ビニリデン共重合体の塗布や、ゾルゲル法によるSiO₂膜の形成、CVD又はPVDによるSiO₂膜の形成は、本発明に好適に適用することができる。シリコン含有ポリフッ化ビニリデン共重合体により形成された塗膜は防汚性があるので、シリコン含有ポリフッ化ビニリデン共重合体以外の材料を使用して低屈折率層を形成する場合、低屈折率層の上に防汚層を設けることが望ましい。

【0052】例えば、シリコン含有ポリフッ化ビニリデン共重合体を用いた低屈折率層の形成について次に具体的に説明するが、本発明はこれに限定されない。フッ化ビニリデン30~90重量%及びヘキサフルオロプロピレン5~50重量%を含有するモノマー組成物が共重合

されてなるフッ素含有割合が60～70重量%のフッ素含有共重合体100重量部と、エチレン性不飽和基を有する重合性化合物80～150重量部とからなる樹脂組成物を調製する。この樹脂組成物を用いて、膜厚200nm以下の薄膜であって、且つ耐擦傷性が付与された屈折率1.60未満（好ましくは1.45以下）の低屈折率層を形成することができる。

【0053】この低屈折率層に用いられる前記フッ素含有重合体は、フッ化ビニリデンとヘキサフルオロプロピレンとを含有するモノマー組成物を共重合することによって得られる共重合体であり、当該モノマー組成物における各成分の割合は、フッ化ビニリデンが30～90重量%、好ましくは40～80重量%、特に好ましくは40～70重量%であり、又ヘキサフルオロプロピレンが5～50重量%、好ましくは10～50重量%、特に好ましくは15～45重量%である。このモノマー組成物は、更にテトラフルオロエチレンを0～40重量%、好ましくは0～35重量%、特に好ましくは10～30重量%含有するものであってもよい。

【0054】また、このフッ素含有共重合体を得るためのモノマー組成物は、本発明の目的及び効果が損なわない範囲において、他の共重合体成分が、例えば、20重量%以下、好ましくは10重量%以下の範囲で含有されたものであってもよい。ここに、当該他の共重合成分の具体例として、例えばフルオロエチレン、トリフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、1, 2-ジクロロ-1, 2-ジフルオロエチレン、2-プロモ-3, 3, 3-トリフルオロエチレン、3-プロモ-3, 3, 3-トリフルオロエチレン、3, 3, 3-トリフルオロプロピレン、1, 1, 2-トリクロロ-3, 3, 3-トリフルオロプロピレン、 α -トリフルオロメタクリル酸等のフッ素原子を有する重合性モノマーを挙げることができる。

【0055】このようなモノマー組成物から得られるフッ素含有共重合体は、そのフッ素含有割合が60～70重量%であることが必要であり、好ましいフッ素含有割合は62～70重量%、特に好ましくは64～68重量%である。

【0056】このフッ素含有共重合体は、特にそのフッ素含有割合が上述の特定の範囲であることにより、後述の溶剤に対して良好な溶解性を有する。また、このようなフッ素含有共重合体を成分として含有することにより、種々の基材に対して優れた密着性を有し、高い透明性と低い屈折率を有すると共に、十分に優れた機械的強度を有する薄膜を形成するので、反射防止フィルム表面の耐擦傷性等の機械的特性を十分に高いものとすることができ、極めて好適である。

【0057】このフッ素含有共重合体は、その分子量がポリスチレン換算数平均分子量で5000～200000、特に10000～100000であることが好まし

い。このような大きさの分子量を有するフッ素含有共重合体を用いることにより、得られるフッ素系樹脂組成物の粘度が好適な大きさとなり、従って、確実に好適な塗布性を有するフッ素系樹脂組成物とすることができる。

【0058】さらに、フッ素含有共重合体は、それ自体の屈折率が1.45以下、特に1.42以下、さらに1.40以下であるものが好ましい。屈折率が1.45を超えるフッ素含有共重合体を用いた場合には、得られるフッ素系塗料により形成される薄膜が反射防止効果の小さいものとなる場合がある。

【0059】本発明において好適に用いることができる重合性化合物は、光重合開始剤の存在下又は非存在下で活性エネルギー線が照射されることにより、又は熱重合開始剤の存在下で加熱されることにより、付加重合を生ずるエチレン性不飽和基を有する化合物である。このような重合性化合物の具体例としては、例えば、特開平8-94806号公報に挙げるものを使用することができる。

【0060】これらの化合物のうち、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、及びカプロラクトン変性ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレートが特に好ましい。

【0061】本発明に用いる重合性化合物が、エチレン性不飽和基を1分子中に3個以上含有するものである場合には、得られるフッ素系樹脂組成物は、特に、基材に対する密着性及び基材の表面の耐擦傷性等の機械的特性が極めて良好な薄膜を形成するものとなる。

【0062】本発明において重合性化合物の使用量は、フッ素含有共重合体100重量部に対して30～150重量部、好ましくは35～100重量部、特に好ましくは40～70重量部である。この重合性化合物の使用割合が過少であると、得られる塗料によって形成される薄膜は、基材に対する密着性が低いものとなり、一方、使用割合が過大であると、形成される薄膜は屈折率の高いものとなって良好な反射防止効果を得ることが困難となる。

【0063】前記フッ素系樹脂組成物においては、フッ素含有共重合体及び重合性化合物を含む重合体形成成分の合計量におけるフッ素含有割合が30～55重量%、特に35～50重量%であることが好ましい。このような条件が満足される場合には、本発明の目的及び効果をさらに十分に達成する薄膜を確実に形成することができる。フッ素含有割合が過大であるフッ素系樹脂組成物によって形成される薄膜は基材に対する密着性が低いものとなる傾向と共に、基材の表面の耐擦傷性等の機械的特性が若干低下するものとなり、一方、フッ素含有割合が過少であるフッ素系樹脂組成物により形成される薄膜は、屈折率が高いものとなって反射防止効果が低下す

る傾向が生じる。

【0064】本発明の反射防止フィルムにおける低屈折率層には、シリコン含有フッ化ビニリデン重合体が好適に使用でき、シリコン及びフッ素が表面の防汚性、耐擦傷性を向上させ、また、シリコンは、後述のケン化処理後における低屈折率層の物性の劣化を抑制することができる。

【0065】低屈折率層が、フッ化ビニリデン30～90重量%及びヘキサフルオロプロピレン5～50重量%を含有するモノマー組成物が共重合されてなるフッ素含有割合が60～70重量%であるフッ素含有共重合体100重量部と、エチレン性不飽和基を有する重合性化合物30～150重量部からなる樹脂組成物を用いて形成されている場合、特に、そのフッ素含有共重合体中においてヘキサフルオロプロピレン5～50重量%のモノマー成分を含んでいる場合には、この樹脂組成物の塗布により形成される低屈折率層において、1.45以下の低屈折率を実現することができ、又は、特に、そのフッ素含有共重合体中においてフッ化ビニリデン80～90重量%のモノマー成分を含んでいるため、得られる樹脂組成物の溶剤溶解性が増し、塗布適正が良好となり、その膜厚を反射防止に適した200nm以下の薄膜とすることができる。更に、この場合には塗布される樹脂組成物中に、エチレン性不飽和基を有する重合性化合物30～150重量部が含まれているため、得られる塗膜は耐擦傷性の機械的強度の優れたものとなる。また、各樹脂成分は透明性が高いため、これらの成分を含有した樹脂組成物を用いて形成された低屈折率層は、透明性に優れている。

【0066】図1に示す本発明の反射防止フィルムでは、接する空気からその内部に至るまで、空気層(屈折率1.0)、低屈折率層20(屈折率1.6未満、好ましくは1.45以下)、防眩層18(屈折率1.5以上)、透明基材フィルム12(防眩層18より低くあるいはほぼ同様の屈折率)となっているので、効率のよい反射防止を行うことができる。防眩層18の屈折率が透明基材フィルム12の屈折率よりも高く構成されることが望ましく、このような場合には、透明基材フィルム12と防眩層18との間の界面における反射を防止する効果が更に付加される。

【0067】図2は、前記に説明した図1の反射防止フィルムに粘着層を設けた本発明の実施の形態である。図2に示すように、図1の反射防止フィルム10の透明基材フィルム12の防眩層18とは反対側の面に、粘着層22、さらにセパレータ24を設けた反射防止フィルム101としてもよい。該セパレータ24を剥離して露出した粘着層22を、液晶パネル等の表示装置の表示面に押し付けることによって、反射防止フィルム101を取り付けることができる。

【0068】図3は、帯電防止性能を与えた本発明の反

射防止フィルムの実施の形態である。図3に示すように、透明基材フィルム12と防眩層18との間に、透明導電性層26を設け、さらに、防眩層18中に導電性材料27を含有させ、さらに防眩層18の表面に、低屈折率層20を形成して反射防止フィルム102としてもよい。透明導電性層26及び導電性材料27を用いることにより、耐電防止性能を付与することができる。

【0069】透明導電性層26は、導電性微粒子を樹脂組成物に分散したものであり、導電性微粒子としては、例えば、アンチモンドープインジウム・ティンオキシド(ATO)やインジウム・ティンオキシド(ITO)、金及び/又はニッケルで表面処理した有機化合物微粒子等を、樹脂組成物としては、アルキッド樹脂、多価アルコール等の多官能化合物の(メタ)アクリレート(即ち、アクリレート及び/又はメタアクリレートを意味する)等のオリゴマー又はプレポリマー及び反応性の希釈剤を比較的多量に含むものが使用できる。

【0070】防眩層18に含有させることができる導電性材料27としては、金及び(又は)ニッケルで表面処理をした粒子を使用することができる。このような表面処理をする前の粒子は、シリカ、カーボンブラック、金属粒子及び樹脂粒子からなる群から選ぶことができる。

【0071】図4は、図1の反射防止フィルム10における、防眩層18の上に該防眩層18よりも屈折率の高い、光透過性の高屈折率層28を形成し、さらに防眩層18よりも屈折率の低い、低屈折率層20を最上層に形成した反射防止フィルム103を示す。高屈折率層の厚みは約0.1 μ m前後の薄膜で形成すると全光線透過率を増大させるうえで有利である。例えば、高屈折率の金属や金属酸化物を用いることにより高屈折率層28を容易に形成することができる。その成膜には真空形成法等により薄膜を形成するか、或いは、バインダー樹脂中に、下記に列挙する屈折率の高い微粒子を分散したものを塗布して形成してもよい。或いは、前記高屈折率層28に使用されるバインダー樹脂自体に高屈折率成分の分子や原子を含んだ樹脂を用いてもよい。

【0072】高屈折率層28に用いる屈折率の高い超微粒子としては、例えば、ZnO(屈折率1.95)、TiO₂(屈折率2.3～2.7)、CeO₂(屈折率2.20)、Sb₂O₅(屈折率2.04)、SnO₂(屈折率2.00)、ITO(屈折率1.95)、Y₂O₃(屈折率1.87)、La₂O₃(屈折率1.95)、ZrO₂(屈折率2.10)、Al₂O₃(屈折率1.63)等が挙げられる。樹脂を構成する分子或いは原子として、屈折率の高い成分を多く導入した原子を含んだ屈折率の高い樹脂を用いる。屈折率を向上させる成分の分子及び原子としては、芳香族環、F以外のハロゲン原子、S、N、Pの原子等が挙げられる。

【0073】前記図2、図3、図4の防眩フィルム101、102、103において、他の構成要素は前記図1

で説明した防眩フィルム10と同じであるので、同一部分には同一符号を付してその説明を省略している。

【0074】図1、図2、図3、図4に示した反射防止フィルム10、101、102、103は、透明基材フィルム12上の防眩層18と反対側の面に偏光膜を積層して偏光素子とすることができる。図5は、本発明の反射防止フィルムを用いた偏光素子の1例を示し、図1の反射防止フィルム10の防眩層18側とは反対側の透明基材フィルム12面に、偏光膜32及び透明基材フィルム34からなる偏光板40を積層して偏光素子30としたものである。

【0075】図6は、本発明の反射防止フィルムを構成要素として含んだ偏光素子を、液晶表示装置の液晶パネルの表面に適用した、バックライト型液晶表示装置の例を示す。図6に示される液晶表示装置70は、図5に示した偏光素子30と、液晶パネル74と、偏光板50とを、この順序で積層すると共に、偏光板50側の背面にバックライト78を配置した透過型の液晶表示装置70の構成例である。偏光板50としては、通常の液晶表示装置で用いられる偏光板を用いることができる。

【0076】本発明の反射防止フィルムは、バックライト型液晶表示装置のみならず、反射型液晶表示装置（外付け反射タイプ、内部反射電極タイプ）の液晶パネルの表面にも同様に適用することができる。また、CRTの画像表示面に本発明の反射防止フィルムを適用することもできる。

【0077】

【実施例】〔実施例1〕

表面処理された酸化亜鉛超微粒子分散液の調製
表面処理された酸化亜鉛超微粒子として、メチルハイドロジェンポリシロキサンで表面が被覆された、酸化亜鉛含有量が93%、一次粒子径が0.02~0.03 μ m、比表面積が40~60m²/g、吸油量が30~40g/100gの、表面が撥水性の酸化亜鉛超微粒子（MZ505S：商品名、テイカ社製）を用意した。

【0078】電離放射線硬化性バインダー樹脂成分として、ペンタエリスリトールトリアクリレート（PET30：商品名、日本化薬社製）を用意した。アニオン性の極性基を有する分散剤として、顔料に対して親和性のブロック共重合体（ディスパービック 163：商品名、ビッケミー・ジャパン社製）を用意した。光重合開始剤として、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルエーテル（イルガキュアー184：商品名、日本チバガイギー社製）を用意した。有機溶剤として、メチルイソブチルケトンを用意した。

【0079】上記、酸化亜鉛超微粒子（MZ505S：商品名、テイカ社製）、ペンタエリスリトールトリアクリレート（PET30：商品名、日本化薬社製）、分散剤（ディスパービック 163：商品名、ディスパービックジャパン社製）及びメチルイソブチルケトンマ

ヨネーズ瓶に入れ、混合物の約4倍量のジルコニアビーズ（ ϕ 0.3mm）を攪拌媒体に用い、ペイントシェーカーで10時間攪拌し、攪拌後に光重合開始剤（イルガキュアー 184：商品名、日本チバガイギー社製）を加えて、最終的に下記の配合比となる酸化亜鉛超微粒子分散液を得た。

【0080】酸化亜鉛（MZ505S：商品名、テイカ社製）：10重量部

ペンタエリスリトールトリアクリレート（PET30：商品名、日本化薬社製）：4重量部

アニオン性極性基含有分散剤（ディスパービック163：商品名、ビッケミー・ジャパン社製）：2重量部
光重合開始剤（イルガキュアー184：商品名、日本チバガイギー社製）：0.2重量部

メチルイソブチルケトン：16.2重量部

【0081】

酸化亜鉛超微粒子分散液の塗膜の形成及び性能試験

前記工程で調製した直後の酸化亜鉛超微粒子分散液を、厚さ80 μ mのTAC基材（FT-T80UZ：商品名、富士フィルム（株）製）上にバーコーター#14で塗工し、60℃で1分間加熱乾燥した後、UV照射装置（フュージョンUVシステムズジャパン（株）製）のHバルブを光源に用いて500mJ/cm²の照射量で硬化させ、硬化後膜厚が5 μ mの透明膜を形成した。

【0082】調製直後の酸化亜鉛超微粒子分散液、及び室温放置後の酸化亜鉛超微粒子分散液それぞれから形成した硬化後膜厚が5 μ mの透明膜について、ヘイズ値と屈折率の測定、及び耐久性試験として耐光性・耐湿熱性試験を行った。ヘイズ値は、濁度計NDH2000（商品名、日本電色工業社製）を用いて測定した。本実施例1において、防眩層の内部ヘイズ値の測定方法は次のようにして行った。TAC基材フィルム上に屈折率1.65の高屈折率マットハードコート材料を塗布・硬化し、防眩層を形成後、多官能アクリレート（実際には、何でも良いが、本実施例では、PET30：商品名、日本化薬社製を用いた。）を防眩層の表面の凹凸がなくなるように5 μ m程度塗布してから、内部ヘイズ値のみの測定を行った。又、硬化後の塗膜の屈折率は、分光エリプメーター（UVSL：商品名、ジョバンニー・ボン社製）を用い、ヘリウムレーザー光の波長633nmでの屈折率を測定した。

【0083】耐光性試験は、サンシャインウェザーメーターを用い、光源としてカーボンアークランプを用い、ブラックパネル温度63℃、200hの条件で行った。耐湿熱性試験は80℃×RH90%で1000hの条件で行った。

【0084】比較のために、塗膜を形成していない、TAC基材のみについても、上記と同様にして、ヘイズ値、屈折率、耐光性、耐湿熱性試験を行った。上記各試験の結果を下記の表1に示す。表1において○は傷なし

を示し、×は傷及び又は剥離有り示す。

【0085】なお、本実施例1は、光透過性拡散剤の影響が及ばないように、金属酸化物超微粒子の分散液の種類の違いから生ずる差異を直接測定するために、意図的に光透過性拡散剤の無い条件で、得られた塗膜についての性質の測定を行っている。表1によれば、本実施例1で調製した酸化亜鉛超微粒子分散液を用いたところ、ヘイズ値及び屈折率が良好であり、また、耐光性試験も良好であることが分かる。

【0086】〔比較例1〕前記実施例1において表面処理した酸化亜鉛超微粒子に代えて、表面処理していない

酸化亜鉛(MZ500：商品名、テイカ社製)を前記実施例1と同量用いた以外は前記実施例1と同様に実施して、コーティング組成物を得た。得られたコーティング組成物を前記実施例1と同様に試験した。

【0087】得られた結果を下記の表1に示す。表1によれば厚膜にした際のヘイズ値は良好なものの、表面処理が施されていないため耐久性(即ち、耐光性、耐湿熱性)が悪いことが分かる。

【0088】

【表1】

	ヘイズ値	屈 折 率	耐 光 性	耐 湿 熱
			200時間	1000時間
実施例1 (コーティング有)	0.2	1.68	○	○
比較例1 (コーティング無)	0.2	1.68	×	×、白化
TAC基材	0.2	—	—	—

【0089】〔実施例2〕前記実施例1と同様の配合条件で屈折率1.68の酸化亜鉛超微粒子分散液を調製し、該酸化亜鉛超微粒子分散液に、さらに、アクリルペースト(ペンタエリスリトールトリアクリレート/粒径3.5 μ mのスチレンビーズ=6/4)、セルロースアセテートプロピオネート(酢酸エチル溶液 固形分10%)、トルエン、光重合開始剤(イルガキュアー65

1：商品名、日本チバガイギー社製)を添加して、下記

の表2の配合比の屈折率1.65のマットハードコート材料を調製した。

【0090】酸化亜鉛超微粒子分散液の分散性は、スチレン-アクリル共重合体のマット材、バインダーを添加しても安定であった。

【0091】

【表2】

酸化亜鉛超微粒子分散液(固形分50%)	4重量部
アクリルペースト (PETA/ビーズ：6/4、粒径3.5 μ m)	0.5重量部
酢酸エチル溶液(固形分40%)	2.3重量部
トルエン	2.4重量部
光重合開始剤 Irg. 651	0.06重量部

【0092】TACフィルム基材上に上記工程で調製した1.65の高屈折率マットハードコート材料を硬化後の膜厚が5 μ mとなるように塗布し、紫外線照射によりタックの残らないレベルに硬化後、得られた塗膜上にシリコン含有ポリフッ化ビニリデン共重合体からなる1.40の低屈折率層を硬化後の膜厚が90nmとなるように塗布し、紫外線照射により完全に硬化することによって、人間が最も眩しさを感じやすい550nm波長における反射率が0.8%の反射防止フィルムを得ることができた。このフィルムは、2Hの鉛筆硬度を有する。

【0093】〔実施例3〕酸化チタンコーティング組成物の調製は次のようにして行った。一次粒子径0.01~0.03 μ mであり、酸化チタン含量が79~85%で、Al₂O₃ およびステアリン酸で表面処理し、比表

面積が50~60m²/gで、給油量が24~30g/100gで、表面が撥水性のルチル型酸化チタン(TT051(C)：商品名、石原産業社製)を実施例1と同量用い、実施例1と同様にして屈折率1.83の酸化チタンコーティング組成物を得た。

【0094】前記実施例2にて作製したTACフィルム基材上に作製した屈折率1.65の高屈折率マットハードコート材料に対して、前記工程で作製した酸化チタンコーティング組成物を、硬化後の塗膜厚みが160nmとなるように塗工し、タックが残らない程度に紫外線照射による硬化を行った。

【0095】前記工程で得られた硬化塗膜上に、シリコン含有ポリフッ化ビニリデン共重合体からなる屈折率1.40の低屈折率層を硬化後の塗膜厚みが90nmと

なるように塗布し、紫外線照射により完全硬化を行った。その結果、人間が最も眩しさを感じやすい550nm波長における反射率が、0.5%の反射防止フィルムを得ることができた。このフィルムは、2Hの鉛筆硬度を有する。

【0096】

【発明の効果】本発明の反射防止フィルムは、反射防止性及び防眩性の両方の性質を有し、しかも、防眩層を高屈折率の金属酸化物超微粒子の混入により高屈折率化したにもかかわらず、透明性に優れ、且つ金属酸化物超微粒子の光触媒作用を抑制しているので塗膜の劣化が防止されている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の反射防止フィルムの基本的な層構成の一例を示す図である。

【図2】図1の反射防止フィルムに粘着層を設けた本発明の実施の形態を示す図である。

【図3】帯電防止性能を与えた本発明の実施の形態を示す図である。

【図4】図1の反射防止フィルムにおける、防眩層の上に該防眩層よりも屈折率の高い、光透過性の高屈折率層を形成し、さらに防眩層よりも屈折率の低い、低屈折率層を最上層に形成した反射防止フィルムを示す図である。

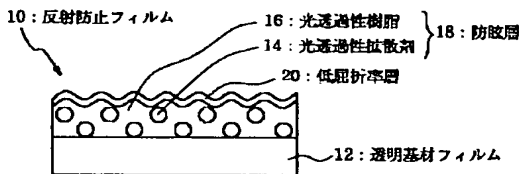
【図5】本発明の反射防止フィルムを用いた偏光素子の1例を示す図である。

【図6】本発明の反射防止フィルムを構成要素として含んだ偏光素子を、液晶表示装置の液晶パネルの表面に適用した、バックライト型液晶表示装置の例を示す図である。

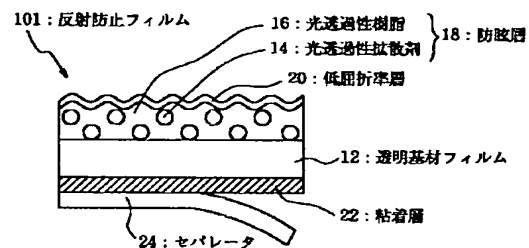
【符号の説明】

- 10、101、102、103 反射防止フィルム
- 12、34 透明基材フィルム
- 14 光透過性拡散剤
- 16 光透過性樹脂
- 18 防眩層
- 20 低屈折率層
- 22 粘着層
- 24 セパレータ
- 26 透明導電性層
- 27 導電性材料
- 28 高屈折率層
- 30 偏光素子
- 32 偏光膜
- 40、50 偏光板
- 70 液晶表示装置
- 74 液晶パネル
- 78 バックライト

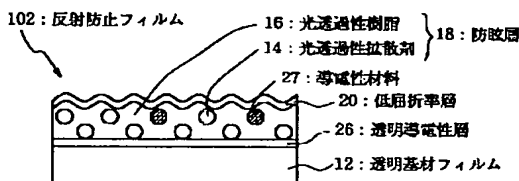
【図1】



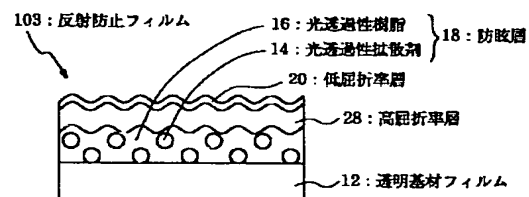
【図2】



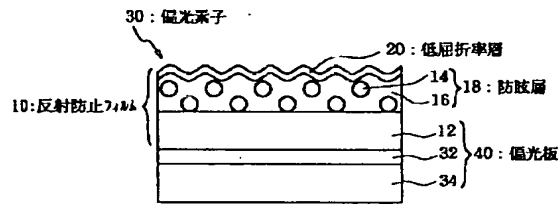
【図3】



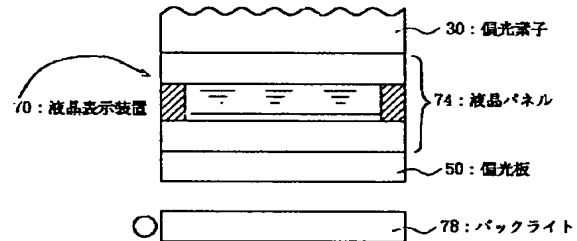
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 9 F 9/00	3 1 3
G 0 9 F 9/00	3 1 3	G 0 2 B 1/10	A

Fターム(参考) 2H042 BA02 BA03 BA12 BA15 BA20
 2K009 AA04 AA05 AA12 AA15 BB28
 CC01 CC02 CC03 CC09 CC23
 CC24 CC26 CC38 CC42 DD02
 DD05
 4F100 AA17C AA17D AA21C AA21D
 AA25C AA25D AA27C AA27D
 AA29C AA29D AK17 AT00A
 BA05 BA06 BA07 BA10C
 BA10D BA26 CA23C CA23D
 CC01C CC01D EH46 GB41
 JG01E JN01A JN01E JN06
 JN18B JN18C JN18D JN30C
 JN30D YY00C YY00D
 5G435 AA00 AA14 FF02 HH02 HH03
 KK07